

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 情報理工学研究科 先進理工学専攻 博士前期課程		
氏 名	横山 伸之	学籍番号	1033100
論 文 題 目	gm 一定の Rail-to-rail オペアンプに関する研究		
<p>要 旨</p> <p>オペアンプは、電子回路において基盤となる回路であり、様々な電子機器に搭載され欠かせないものである。オペアンプは多くの基本回路により構成されている。しかし実際には、基本形のままでなく、これらの回路を応用させ現在のデバイスを構築している。そして、オペアンプ自身も低電圧化のニーズから、その応用としてグラウンドレベルから電源レベルまでの全範囲においてバイアス可能な Rail-to-rail オペアンプへと形を変えている。</p> <p>Rail-to-rail 構成は、入力段の NMOS と PMOS の差動対を並列接続することで実現可能である。しかし、この構成は、NMOS と PMOS の 2 つのタイプのトランジスタを用いることで、トランスコンダクタンス gm が変動するという問題がある。この問題は、利得と回路の安定性の変動にもつながり場合によっては、出力波形の歪みを引き起こすため、入力段における gm の一定化は Rail-to-rail オペアンプ回路において必須である。</p> <p>本研究では、数ある gm 一定化手法の中でも極めて変動が少ない手法であるダイナミックカレントスケールリング法[1]を入力段に用いる。出力段にはフィードフォワード AB 級回路[2]を付加し、入力段のみならず、出力段においても gm 一定化を行い、すべてのバイアス点において gm 変動とゲイン変動の小さい Rail-to-rail オペアンプの設計を目的とする。</p> <p>本提案回路は、2 つのプロセスに対し 3 つのタイプの回路をシミュレーションしている。回路評価は、H-spice によるシミュレーションにおいて、DC 解析と AC 解析を行った。H-spice によるシミュレーションの結果、全ての提案回路において、DC ゲイン 80[dB]以上、帯域幅は 3[MHz]以上であり、ゲイン変動は 1[dB]以下である。さらに、本提案回路の小信号等価回路を示し、シミュレーション値と計算値の比較を行い妥当性を論じた。</p> <p>参考文献</p> <p>[1]S. Yan, J. Hu, T. Song and E. S. Sinencio, "A Constant-gm Rail-to-Rail Op-Amp Input Stage Using Dynamic Current Scaling Technique,"The IEEE International Symposium on Circuits and Systems,2005.ISCAS 2005. pp. 2567-2570, 23-26 May. 2005.</p> <p>[2]Y. Zhang, Q. Meng, Z. Wang and S. Chen, "Constant-gm Low-Power Rail-to-Rail Operational Amplifier,"The InternationalConference on Wireless Communications & Signal Processing,2009.WCSP,2009. pp. 1-4, 13-15 November. 2009.</p>			